

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНОСТЕКЛА

Орлов П.А.
УрФУ, orlovpavel91@mail.ru

Согласно исследованиям маркетингового агентства «Discovery Research Group», общий объем рынка теплоизоляции в России в данный момент составляет порядка 20-25 млн м³ в год в натуральном выражении. По доле продукции на рынке теплоизоляционных материалов можно выделить три сегмента: теплоизоляции на основе минеральной ваты, на основе стекловолокна (стекловата) и на основе пенополистиролов (вспененного и экструдированного). Все вышеупомянутые теплоизоляционные материалы обладают рядом недостатков, а в некоторых областях строительства имеют ограничения по применению. В связи с этим встает вопрос об использовании новых материалов, лишенных недостатков и имеющих наиболее широкий диапазон применения. Наиболее перспективным материалом представляется пеностекло.

Пеностекло – высокопористый теплоизоляционный материал, полученный из смеси тонкоизмельченного стекла и газообразователя, выпускаемый в виде блоков и гранул. Этот материал обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, негорючестью, влагонепроницаемостью, огне- и биостойкостью, высокой механической прочностью [1]. В табл. 1 приведены сравнительные данные по свойствам различных теплоизоляционных материалов [2].

Таблица 1

Технические характеристики теплоизоляционных материалов

Наименование изделий	Плотность, кг/м ³	Прочность на сжатие, кг/см ³	Теплопроводность, Вт/м·°С	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Сгораемость	Экологическая оценка	Предел температур, °С	Долговечность
Плиты теплоизоляционные из мин. ваты	200	0,4 – 1,2	0,066 – 0,06	0,38 – 0,6	Трудно сгорает	Токсичен при горении	100	7-10 лет
Плиты минералов. повышенной жесткости	200	1,0	0,045	0,58	Трудно сгорает	Токсичен при горении	200	10-12 лет
Плиты из стекл. штап. волокна	175 - 200		0,049		Трудно сгорает	Токсичен при горении	180	7 – 10 лет
Пенополистирол	20 – 40	0,5 – 1,5	0,038 – 0,04	0,05	Сгорает	Токсичен при горении	70	10-12 лет
Пенополиуретан	40 – 40	1,2 – 2	0,035				200	
Ячеистые неорганические материалы, пенобетон	350	7-8	0,090 – 0,10	0,23	Не сгорает	Экологически чистый	350	15
Пеностекло:								
- блоки	120 – 200	≥7	0,05-0,08	0,001 – 0,004	Не сгорает	Экологически чистое	500	Неограничен
- гравий	80-100	5-10	0,03-0,05					

Из табл. 1 видно, что по совокупности технических характеристик пено-стекло является наиболее эффективным теплоизоляционным материалом.

В табл. 2 приведены данные по стоимости одного метра кубического теплоизоляционного материала [3].

Таблица 2

Средняя стоимость 1 м³ материала в России

Утеплитель	Стоимость 1 м ³ , руб.
Пеностекло в изделиях (плиты, блоки, фасонные изделия)	4300–5500
Пеностекло в гранулах	2000–3130
Пенополистирол	1540–2400
Минеральная вата	1050–1200
Минеральная плита	4300–5600
Базальтовая плита	4100–5450
Базальтовая вата	2100–2600
Керамзит насыпной М400	800–900
Керамзитобетон	2400–2800
Пенобетонные блоки	1700–2600

На цену готового изделия может влиять состав исходного сырья и способ производства. Во многих странах мира проводятся работы, направленные на снижение себестоимости производства пеностекла за счет использования стеклобоя, а также недефицитных и дешевых вспенивателей.

Несмотря на все неоспоримые достоинства пеностекла, в России нет ни одного крупного завода, выпускающего этот материал. Причиной является отсутствие надежной технологии, обеспечивающей получение пеностекла с заданными и стабильными свойствами. К тому же отсутствует дешевое и недефицитное сырьё. Поэтому вопросы создания сырьевой базы и высокоэффективного оборудования для производства такого качественного теплоизоляционного строительного материала, как пеностекло, являются актуальными.

Развитие производства и особенно экспорта потребовало улучшения качества продукции и совершенствования технологии. В настоящее время в большинстве стран мира, в том числе и в нашей стране, наибольшее распространение получил порошковый метод производства пеностекла при раздельном способе вспенивания блоков в жаростойких формах и последующего отжига в конвейерных печах.

В ЗАО «Стромизмеритель» для группы компаний *DIAMIX*, в состав которой входит научно-технический центр, диатомовый комбинат и крупнейшее в Европе Инзенское месторождение диатомита в Ульяновской области, разработан технологический проект завода, предусматривающий использование этого сырьевого материала для изготовления стеклогранулята, являющегося промежуточным продуктом в производстве высококачественного пеностекла по порошковой технологии. В соответствии с проектом

строительство и пуск завода по производству 100 т стеклогранулята в сутки должны осуществляться в одну очередь на свободных площадках диатомового комбината, расположенного в непосредственной близости от карьера [4].

Таким образом, создание новых технологий по производству пеностекла и внедрение их в промышленном масштабе должны привести к увеличению объемов производства, а, следовательно, к полноценному выходу пеностекла на рынок теплоизоляционных материалов. Это в дальнейшем приведет к сбережению средств и ресурсов на обогрев помещений, долговечности зданий и сооружений и увеличению экологической безопасности человека и окружающей среды.

Библиографический список

1. Шилл Ф. Пеностекло. М.: Стройиздат, 1965. 307 с.
2. Технология стекла. Справочные материалы: Справочное пособие / Под ред. П.Д. Саркисова, В.Е. Маневича, В.Ф. Солинова, К.Ю. Субботина. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2012. 647 с.
3. Пучка О.В. Оценка качества и стоимости теплоизоляционных материалов для ограждающих конструкций зданий и сооружений / О.В. Пучка, Я.Г. Наумова, М.Н. Степанова // Строительные материалы. 2008. № 12. С. 42–44.
4. Ефременков В.В. Разработка технологии изготовления стеклогранулята для производства пеностекла / В.В. Ефременков, В.Е. Маневич, Р.К. Субботин // Стекло и керамика. 2012. № 9. С. 9–13.

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

*Попова А. А., Белоусова О. А.
УрФУ, belilaei@mail.ru*

Традиционное сырье для получения битумов – гудроны и мазуты. Но парафинистые нефти в качестве сырья считаются малопригодными, так как при окислении сырья из такой нефти не удастся получать битум с высокими показателями и значительно увеличивается время окисления сырья. Традиционная технология получения битумного вяжущего предполагает стадию окисления сырья (получение битума), затем добавление наполнителя (получение битумного вяжущего) и далее – получение асфальтобетона.

Поиск и анализ исследований окисления нефтяного сырья показал, что авторы работы [1] предлагают в качестве сырья для получения дорожного битума взять мазут парафинистой нефти с добавками природного цеолита и горючего сланца в качестве катализатора и наполнителя одновременно. Физико-химические свойства полученного битумного композита соответствуют по своим свойствам битуму дорожному БНД 60/90.

Установлено, что наиболее полно и интенсивно мазут окисляется при содержании в исходной смеси добавок 25 % мас. горючего сланца и 5 % мас. цеолита. В ходе проведения испытаний авторами были подобраны оптимальные условия процесса: $t_{\text{окисления}} = 250^{\circ}\text{C}$, расход воздуха – 7,5 л/мин на кг сырья,